

Rec'd PCT/PTO 17 AUG 2004 #2

PCT/JP 03/07323

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 6月11日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-170552  
[ST. 10/C]: [JP2002-170552]

REC'D 25 JUL 2003.

WIPO PCT

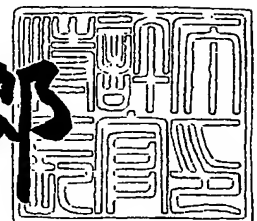
出 願 人  
Applicant(s): 日本精工株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 02NSP029

【提出日】 平成14年 6月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16D 3/06

【発明の名称】 車両ステアリング用伸縮軸、及びカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社内

【氏名】 山田 康久

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社内

【氏名】 正田 昭裕

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

【氏名】 尾澤 敦

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077919

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 義雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 047050

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 . 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両ステアリング用伸縮軸、及びカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面に形成した少なくとも 1 対の軸方向溝の間に、予圧用の弾性体を介して、転動体を嵌合し、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面に形成した、他の少なくとも 1 対の軸方向溝の間に、摺動体を嵌合し、

操舵トルクが所定以下の時、前記予圧用の弾性体は、予圧作用を行って低剛性特性を発揮する一方、操舵トルクが所定以上の時、前記摺動体は、前記一对の軸方向溝に周方向に係合して高剛性特性を発揮し、これにより、低剛性特性、及び高剛性特性の二段階の振り剛性特性を備えることを特徴とする車両ステアリング用伸縮軸。

【請求項 2】

予圧用の弾性体は 1 枚の板ばねから成る請求項 1 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

【請求項 3】

予圧用の弾性体は異なる材質の複合体から成る請求項 1 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

【請求項 4】

車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合し、カルダン軸継手のヨークを連結したカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸において、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面に形成した少なくとも 1 対の軸方向溝の間に、予圧用の弾性体を介して、転動体を嵌合し、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面に形成した、他の少なくとも 1 対の軸方

向溝の間に、摺動体を嵌合し、

前記ヨークと、前記雄軸又は雌軸の一方との間に、緩衝部材を介装し、

前記ヨークに、被係合部を形成する一方、前記雄軸又は雌軸の一方に、当該被係合部に係脱自在の係合部材を設け、

操舵トルクが所定以下の時、前記係合部材は前記被係合部に係合せず、前記緩衝部材は、緩衝作用を行って低剛性特性を発揮し、操舵トルクが所定の中間範囲の時、前記予圧用の弾性体は、予圧作用を行って中剛性特性を発揮する一方、操舵トルクが所定以上の時、前記係合部材は前記被係合部に係合し、前記摺動体は、前記一对の軸方向溝に周方向に係合して高剛性特性を発揮し、これにより、低剛性特性、中剛性特性、及び高剛性特性の三段階の振り剛性特性を備えることを特徴とするカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ガタ付きを確実に防止しながら、安定した摺動荷重により摺動できると共に、高剛性の状態でトルクを伝達でき、しかも、スペースの有効利用や部品点数削減を図りつつ、二段階又は三段階の振り剛性特性を備えた車両ステアリング用伸縮軸、及びカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

車両用ステアリング装置においては、中間シャフトは、例えば、ステアリングシャフト側に設けたカルダン軸継手と、ステアリングギヤ側に設けたカルダン軸継手との間に設けてある。

##### 【0003】

中間シャフトは、互いに回転不能且つ摺動自在にスプライン嵌合等した雄軸と雌軸とからなり、運転者の操舵トルクを確実にステアリングギヤに伝達するように、ガタ付きを防止しながら、高剛性の状態で操舵トルクを伝達できる一方、車両の走行時に生起する軸方向の変位を吸収し、また、分解・組立時に伸縮できるように、比較的低い安定した摺動荷重により軸方向に摺動（伸縮）できるように

なっている。

#### 【0004】

中間シャフトでは、車輪側やエンジンルームから車室内に伝わる不快な「音」や「振動」を遮断するため、例えば、ドイツ特許公開公報DE 19905350 A1号公報に於いては、中間シャフトとカルダン軸継手のヨークとの間に、緩衝機構を設けている。

#### 【0005】

この緩衝機構では、中間シャフトとカルダン軸継手のヨークとの間に、内環と外環の間にゴムを充填した緩衝部材を設けている。操舵トルクが所定以下の時、この緩衝部材によって、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減できるようになっている。

#### 【0006】

なお、ヨーク側に、切欠きを形成し、中間シャフト側に、係合部材（突起状カム）を設けている。これにより、操舵トルクが所定以下の時、係合部材が切欠きに係合せず、操舵トルクが上昇して所定以上の時には、係合部材が切欠きに係合して、操舵トルクを伝達できるため、キレのある操舵感を得ることができるようになっている。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記のように、カルダン軸継手付き中間シャフトは、操舵トルク伝達機能、伸縮機能に加えて、緩衝機能をも備えている。

#### 【0008】

しかしながら、上記の緩衝機構は、カルダン軸継手のヨークに設ける必要があることから、緩衝機構の分だけ有効利用スペースが削減されてしまい、比較的狭い箇所にも拘わらず、スペースの有効利用を図れないといったことがある。また、部品点数や製造コストの低減を図れないといったこともある。

#### 【0009】

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、ガタ付きを確実に防止しながら、安定した摺動荷重により摺動できると共に、高剛性の状態で

トルクを伝達でき、しかも、スペースの有効利用や部品点数削減を図りつつ、二段階又は三段階の捩り剛性特性を備えた車両ステアリング用伸縮軸、及びカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸を提供することを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸は、車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面に形成した少なくとも1対の軸方向溝の間に、予圧用の弾性体を介して、転動体を嵌合し、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面に形成した、他の少なくとも1対の軸方向溝の間に、摺動体を嵌合し、

操舵トルクが所定以下の時、前記予圧用の弾性体は、予圧作用を行って低剛性特性を発揮する一方、操舵トルクが所定以上の時、前記摺動体は、前記一对の軸方向溝に周方向に係合して高剛性特性を発揮し、これにより、低剛性特性、及び高剛性特性の二段階の捩り剛性特性を備えることを特徴とする。

#### 【0011】

このように、本発明によれば、トルク非伝達時には、2種類の転動体と摺動体を用いていると共に、弾性体により、転動体を雌軸に対してガタ付きのない程度に予圧しているため、雄軸と雌軸の間のガタ付きを確実に防止しながら、雄軸と雌軸は、安定した摺動荷重により軸方向に摺動することができる。

#### 【0012】

トルク伝達時、摺動体が一对の軸方向溝に周方向に係合して拘束でき、さらに、弾性体により転動体を周方向に拘束できるため、雄軸と雌軸の間の回転方向ガタ付きを確実に防止しながら、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。

#### 【0013】

また、操舵トルクが所定以下の時、予圧用の弾性体は、予圧作用を行って低剛性特性を発揮する一方、操舵トルクが所定以上の時、摺動体は、一对の軸方向溝に周方向に係合して高剛性特性を発揮する。

## 【0014】

即ち、操舵トルクが所定以下の時、弾性体は、予圧作用により、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減する一方、操舵トルクが上昇して所定以上の時、摺動体が一对の軸方向溝に周方向に係合して操舵トルクを伝達できるため、キレのある操舵感を得ることができる。

## 【0015】

従って、トルク伝達・摺動機構が緩衝機構をも兼ねることから、スペースの有効利用、部品点数削減、及び製造コストの低減を図りつつ、二段階の捩り剛性特性を備えた伸縮軸を提供することができる。

## 【0016】

また、本発明に係るカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸は、車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合し、カルダン軸継手のヨークを連結したカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸において、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面に形成した少なくとも1対の軸方向溝の間に、予圧用の弾性体を介して、転動体を嵌合し、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面に形成した、他の少なくとも1対の軸方向溝の間に、摺動体を嵌合し、

前記ヨークと、前記雄軸又は雌軸の一方との間に、緩衝部材を介装し、

前記ヨークに、被係合部を形成する一方、前記雄軸又は雌軸の一方に、当該被係合部に係脱自在の係合部材を設け、

操舵トルクが所定以下の時、前記係合部材は前記被係合部に係合せず、前記緩衝部材は、緩衝作用を行って低剛性特性を発揮し、操舵トルクが所定の中間範囲の時、前記予圧用の弾性体は、予圧作用を行って中剛性特性を発揮する一方、操舵トルクが所定以上の時、前記係合部材は前記被係合部に係合し、前記摺動体は、前記一对の軸方向溝に周方向に係合して高剛性特性を発揮し、これにより、低剛性特性、中剛性特性、及び高剛性特性の三段階の捩り剛性特性を備えることを特徴とする。

## 【0017】



このように、本発明によれば、操舵トルクが所定以下の時、係合部材は被係合部に係合せず、緩衝部材は、緩衝作用を行って低剛性特性を発揮し、操舵トルクが所定の中間範囲の時、予圧用の弾性体は、予圧作用を行って中剛性特性を発揮する一方、操舵トルクが所定以上の時、係合部材は被係合部に係合し、摺動体は、一对の軸方向溝に周方向に係合して高剛性特性を発揮する。

#### 【0018】

即ち、操舵トルクが所定以下の時、係合部材は被係合部に係合せず、緩衝部材によって、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減でき、操舵トルクが所定の中間範囲の時、予圧用の弾性体は、予圧作用によって、振り剛性を段階的に高くする一方、操舵トルクが上昇して所定以上の時、係合部材は被係合部に係合し、摺動体が一对の軸方向溝に周方向に係合して操舵トルクを伝達するため、キレのある操舵感を得ることができる。

#### 【0019】

従って、伸縮軸がトルク伝達・摺動・緩衝機構を兼ね備えている場合に、別途、ヨーク側にも緩衝機構を設けることにより、三段階の振り剛性特性を備えた伸縮軸を提供することができる。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係るカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸を図面を参照しつつ説明する。

#### 【0021】

##### （第1実施の形態）

図1は、本発明の第1実施の形態に係るカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。図2は、図1に示した車両ステアリング用伸縮軸の分解斜視図である。図3は、図1のIII-III線に沿った横断面図である。図4は、操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフ（その1）である。図5は、操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフ（その2）である。図6は、操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフ（その3）である。

#### 【0022】

図1に示すように、車両ステアリング用伸縮軸（以後、伸縮軸と記す）は、相互に回転不能に且つ摺動自在に嵌合した雄軸1と雌軸2とからなる。

#### 【0023】

雄軸1は、ステアリングホイール側のカルダン軸継手20のヨーク21に連結しており、雌軸2は、ステアリングギヤ側のカルダン軸継手22のヨーク23に連結してある。

#### 【0024】

図2に示すように、雄軸1の外周面には、周方向に120度間隔で等配した3対の略円弧状の軸方向溝3, 4が延在して形成してある。対応して雌軸2の内周面にも、周方向に120度間隔で等配した3対の略円弧状の軸方向溝5, 6が延在して形成してある。

#### 【0025】

各対において、雄軸1の略円弧状の軸方向溝3と、雌軸2の略円弧状の軸方向溝5との間に、予圧用の波形形状の板バネ9を介して、複数個のボール7（球状転動体）が転動自在に嵌合してある。なお、雄軸1の各軸方向溝3の両側には、この板バネ9に係止するための段部3aが形成してある。

#### 【0026】

雄軸1の略円弧状の軸方向溝4と、これに対応する雌軸2の略円弧状の軸方向溝6との間には、ニードルローラー8（摺動体）が摺動自在に嵌合してある。

#### 【0027】

各板バネ9は、トルク非伝達時には、ボール7とニードルローラー8を雌軸2に対してガタ付きのない程度に予圧する一方、トルク伝達時には、弾性変形してボール7を雌軸2の間で周方向に拘束する働きをするようになっている。

#### 【0028】

雄軸1の端部には、周方向溝10が形成してある。これにより、周方向溝10に、ストッパプレート11を嵌め合わせ、ニードルローラー8を軸方向に固定している。また、軸方向溝3, 4の内方側の端部は、斜めに傾斜して形成してあり、ニードルローラー8を突き当てて軸方向に固定している。

#### 【0029】

さらに、図3に示すように、板バネ9は、各々その両端部の凹部9cで雄軸1の軸方向溝3の両側の段部3aに係止してあり、これにより、トルク伝達時、板バネ9全体が周方向に移動できないようになっている。

#### 【0030】

以上のように構成した伸縮軸では、トルク非伝達時には、「転がり用」と「滑り用」にそれぞれボール7とニードルローラー8を用いていると共に、板バネ9により、ボール7を雌軸2に対してガタ付きのない程度に予圧しているため、雄軸1と雌軸2の間のガタ付きを確実に防止することができると共に、雄軸1と雌軸2は、ガタ付きのない安定した摺動荷重で軸方向に摺動することができる。

#### 【0031】

トルク伝達時には、図3に示すように、雄軸1と雌軸2の間に介装されている2列のニードルローラー8が主なトルク伝達の役割を果たす。例えば、雄軸1からトルクが入力された場合、初期の段階では、板バネ9の予圧がかかっているため、ガタ付きはなく、板バネ9がトルクに対する反力を発生させてトルクを伝達する。この時は、雄軸1・板バネ9・ボール7・雌軸2間のトルク伝達荷重と、雄軸1・ニードルローラー8・雌軸2間のトルク伝達荷重がつりあった状態で全体的なトルク伝達がなされる。

#### 【0032】

さらにトルクが増大していくと、図3に示すように、雄軸1・ニードルローラー8・雌軸2間の回転方向の隙間は、雄軸1・板バネ9・ボール7・雌軸2間の隙間に比べて、小さく設定してあるため、ニードルローラー8は、ボール7に比べて、強く反力を受けて、ニードルローラー8が主にトルクを雌軸2に伝える。そのため、雄軸1と雌軸2の回転方向ガタを確実に防止するとともに、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。

#### 【0033】

また、操舵トルクが所定以下の時、予圧用の各板バネ9は、予圧作用を行って低剛性特性を発揮する一方、操舵トルクが所定以上の時、各ニードルローラー8は、一对の軸方向溝4, 6に周方向に係合して、高剛性特性を発揮する。

#### 【0034】

即ち、操舵トルクが所定以下の時、板バネ 9 は、予圧作用により、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減する一方、操舵トルクが上昇して所定以上の時、ニードルローラー 8 がそれぞれ一对の軸方向溝 4, 6 に周方向に係合して操舵トルクを伝達できるため、キレのある操舵感を得ることができる。

#### 【0035】

従って、トルク伝達・摺動機構が緩衝機構をも兼ねることから、スペースの有効利用、部品点数削減、及び製造コストの低減を図りつつ、二段階の捩り剛性特性を備えた伸縮軸を提供することができる。

#### 【0036】

図 4 は、操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフ（その 1）である。この場合には、板バネ 9 のばね定数が高いため、予圧剛性（低剛性）域の剛性が高く、高剛性域とあまり変わらない捩り剛性を示している。緩衝機能は、あまり得られないが、低いトルク域においても高い剛性が要求される場合に適している。

#### 【0037】

図 5 は、操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフ（その 2）である。この場合は、板バネ 9 のばね定数を図 4（その 1）の状態より少し下げた状態であり、緩衝特性と捩り剛性の両立を図る場合に求められる特性である。

#### 【0038】

図 6 は、操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフ（その 3）である。この場合は、板バネ 9 のばね定数を図 5（その 2）の状態より少し下げた状態であり、さらに緩衝特性を求められる場合の特性である。

#### 【0039】

図 7～図 10 はそれぞれ本発明の第 1 実施形態の第 1～第 4 変形例について図 3 と同様な横断面図である。これら第 1～第 4 変形例においては、図 1～図 3 に示した第 1 実施形態は板ばねを含む弾性部材の構造および形状、および弾性部材を取付ける雄軸の断面形状が異なる。

#### 【0040】

第 1 実施形態の第 1 変形例を示す図 3 において、図 1～図 3 の板バネ 9 に対応

する弾性体は板ばね部材 40 とゴム（または合成樹脂等の板ばね部材 40 とは異なる材質の）弾性部材 41 から成る複合体として構成されている。ゴム弾性部材 41 は、板ばね部材 40 に接着固定されており、一体構造となっている。板ばね部材 40 はゴム弾性部材 41 が付加されたことによりその緩衝性能を向上させている。

板ばね部材 40 の折り曲げ部 40c および 40a はボール 7 によって押され、ばね性を発揮する。

さらに、板ばね部材 40 の折り曲げ部 40c と 40a の間にはさまれる形でゴム弾性部材 41 が存在するため、板ばね部材との複合作用により緩衝性能を高めている。

#### 【0041】

第 1 実施形態の第 2 変形例を示す図 8 において、図 1～図 3 の板ばね 9 に対応する弾性体は、図 7 に示す弾性体からゴム弾性部材を取除いた構造である。このようにゴム弾性部材 41 の無い単一材料から成る場合でも、弾性体としての役割を持っている。

#### 【0042】

板ばね部材 40a は、ボール 7 に予圧を掛ける一方、ボール 7 の軌道面の役割を果たしている。

#### 【0043】

第 1 実施形態の第 3 変形例を示す図 9 において、図 1～図 3 の板ばね 9 に対応する弾性体は、板ばね部材 42 とゴム弾性部材 43 とボール 7 との軌道面部材 42a とから成る複合体である。ゴム弾性部材 43 は、板ばね部材 42、軌道面部材 42a に接着固定されており、一体構造となっている。板ばね部材 42 はゴム弾性部材 43 が付加されたことによりその緩衝性能を向上させることができる。板ばね部材 42 の折り曲げ部 42b はゴム弾性部材 43 と軌道面部材 42a を通じて、ボール 7 によって押されるため、その複合作用によって緩衝機能を高めている。軌道面部材 42a は平面形状である。

#### 【0044】

第 1 実施形態の第 4 変形例を示す図 10 において、図 1～図 3 の板ばね 9 に対

応する弾性体は、第3変形例のものと類似の形状をしているが、第4変形例において、軌道面部材44aはボール7の半径に対し、5～50%大きい半径を持っており、接触部の面積が第2変形例より大きい構造となっている。

#### 【0045】

これにより、接触部の局部面圧の上昇を抑えることができる。

#### 【0046】

緩衝性能としては、第2変形例と同様である。

#### 【0047】

(第2実施の形態)

図11(a)は、本発明の第2実施の形態に係るカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図であり、(b)は、(a)のb-b線に沿った横断面図である。

#### 【0048】

図12(a)は、図11に示したカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸のサブ組立の部分切欠き断面を含む側面図であり、(b)は、雌軸の部分切欠き断面を含む側面図であり、(c)は、(b)の雌軸を左方から見た雌軸の正面図である。

#### 【0049】

図13は、第2実施形態に係る操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフである。

#### 【0050】

本実施の形態では、雌軸2の端部とカルダン軸継手22のヨーク23との間に、内環31と外環32の間にゴム33を充填した緩衝部材30が設けてある。操舵トルクが所定以下の時、この緩衝部材30によって、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減できるようになっている。なお、緩衝部材30は、ラバーカップリングタイプであってもよい。

#### 【0051】

また、図11(b)及び図12(c)に示すように、ヨーク23に、切欠き34(被係合部)を形成し、雌軸2の端部に、切欠き34に係脱自在のカムフラン

ジ 35 (係合部材) を設けている。なお、符号 38 は、塵芥浸入防止のためのキャップである。

#### 【0052】

これにより、操舵トルクが所定以下の時、カムフランジ 35 が切欠き 34 に係合せず、操舵トルクが上昇して所定以上の時には、カムフランジ 35 が切欠き 34 に係合して、操舵トルクを伝達できるため、キレのある操舵感を得ることができるようになっている。

#### 【0053】

このように、本実施の形態によれば、操舵トルクが所定以下の時、カムフランジ 35 は切欠き 34 に係合せず、緩衝部材 30 は、緩衝作用を行って低剛性特性を発揮し、操舵トルクが所定の中間範囲の時、予圧用の板バネ 9 は、予圧作用を行って中剛性特性を発揮する一方、操舵トルクが所定以上の時、カムフランジ 35 は切欠き 34 に係合し、ニードルローラー 8 は、一対の軸方向溝 4, 6 に周方向に係合して高剛性特性を発揮する。

#### 【0054】

即ち、操舵トルクが所定以下の時、カムフランジ 35 は切欠き 34 に係合せず、緩衝部材 30 によって、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減でき、操舵トルクが所定の中間範囲の時、予圧用の板バネ 9 は、予圧作用によって、振り剛性を段階的に高くする一方、操舵トルクが上昇して所定以上の時、カムフランジ 35 は切欠き 34 に係合し、ニードルローラー 8 が一対の軸方向溝 4, 6 に周方向に係合して操舵トルクを伝達するため、キレのある操舵感を得ることができる。

#### 【0055】

従って、伸縮軸がトルク伝達・摺動・緩衝機構を兼ね備えている場合に、別途、ヨーク側にも緩衝機構を設けることにより、三段階の振り剛性特性を備えた伸縮軸を提供することができる。

#### 【0056】

図 13 は、第 2 実施形態に係る操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフである。緩衝部材 30 のゴム 33 の剛性域により緩衝機能を発揮し、さらに高いト

ルク域（中剛性域）では、板バネ 9 により振り剛性を段階的に高め、さらに高いトルク域（高剛性域）では、高剛性でトルクを伝達することができる。

#### 【0057】

このように、二段階の振り剛性特性より優れた三段階の振り剛性特性を得ることができる。よって、各車両の要求特性、スペース、コスト、に応じて自在に組み合わせることが可能であり、操舵フィーリングの向上と緩衝機能の両方を所望に設定することができる。

#### 【0058】

（第3実施の形態）

図14（a）は、本発明の第3実施の形態に係るカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図であり、（b）は、（a）のb-b線に沿った横断面図である。

#### 【0059】

図15は、図14に示したカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸の雌軸の部分切欠き断面を含む側面図である。

#### 【0060】

本実施の形態においても、雌軸2の端部とカルダン軸継手22のヨーク23との間に、内環31と外環32の間にゴム33を充填した緩衝部材30が設けてある。操舵トルクが所定以下の時、この緩衝部材30によって、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減できるようになっている。

#### 【0061】

また、図10（b）及び図11に示すように、ヨーク23に、係合孔36（被係合部）を形成し、雌軸2の端部に、係合孔36に係脱自在のストッパーピン37（係合部材）を設けている。なお、符号38は、塵芥浸入防止のためのキャップである。

#### 【0062】

これにより、操舵トルクが所定以下の時、ストッパーピン37が係合孔36に係合せず、操舵トルクが上昇して所定以上の時には、ストッパーピン37が係合孔36に係合して、操舵トルクを伝達できるため、キレのある操舵感を得ること



ができるようになっている。

#### 【0063】

このように、本実施の形態によれば、操舵トルクが所定以下の時、ストッパーピン37が係合孔36に係合せず、緩衝部材30によって、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減でき、操舵トルクが所定の中間範囲の時、予圧用の板バネ9は、予圧作用によって、振り剛性を段階的に高くする一方、操舵トルクが上昇して所定以上の時、ストッパーピン37が係合孔36に係合し、ニードルローラー8が一对の軸方向溝4, 6に周方向に係合して操舵トルクを伝達するため、キレのある操舵感を得ることができる。

#### 【0064】

従って、伸縮軸がトルク伝達・摺動・緩衝機構を兼ね備えている場合に、別途、ヨーク側にも緩衝機構を設けることにより、三段階の振り剛性特性を備えた伸縮軸を提供することができる。

#### 【0065】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

#### 【0066】

例えば、上記実施の形態において、雄軸は、ステアリングホイール側のカルダン軸継手のヨークに連結し、雌軸をステアリングギヤ側のカルダン軸継手のヨークに連結してあるが、これと逆に雌軸を、ステアリングホイール側のカルダン軸継手のヨークに連結し、雄軸をステアリングギヤ側のカルダン軸継手のヨークに連結しても良い。

#### 【0067】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、トルク非伝達時には、2種類の転動体と摺動体を用いていると共に、弾性体により、転動体を雌軸に対してガタ付きのない程度に予圧しているため、雄軸と雌軸の間のガタ付きを確実に防止しながら、雄軸と雌軸は、安定した摺動荷重により軸方向に摺動することができる。

#### 【0068】

トルク伝達時、摺動体が一对の軸方向溝に周方向に係合して拘束でき、さらに

、弾性体により転動体を周方向に拘束できるため、雄軸と雌軸の間の回転方向ガタ付きを確実に防止しながら、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。

【0069】

また、操舵トルクが所定以下の時、予圧用の弾性体は、予圧作用を行って低剛性特性を発揮する一方、操舵トルクが所定以上の時、摺動体は、一对の軸方向溝に周方向に係合して高剛性特性を発揮する。

【0070】

即ち、操舵トルクが所定以下の時、弾性体は、予圧作用により、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減する一方、操舵トルクが上昇して所定以上の時、摺動体が一对の軸方向溝に周方向に係合して操舵トルクを伝達できるため、キレのある操舵感を得ることができる。

【0071】

従って、トルク伝達・摺動機構が緩衝機構をも兼ねることから、スペースの有効利用、部品点数削減、及び製造コストの低減を図りつつ、二段階の振り剛性特性を備えた伸縮軸を提供することができる。

【0072】

また、本発明によれば、操舵トルクが所定以下の時、係合部材は被係合部に係合せず、緩衝部材は、緩衝作用を行って低剛性特性を発揮し、操舵トルクが所定の中間範囲の時、予圧用の弾性体は、予圧作用を行って中剛性特性を発揮する一方、操舵トルクが所定以上の時、係合部材は被係合部に係合し、摺動体は、一对の軸方向溝に周方向に係合して高剛性特性を発揮する。

【0073】

即ち、操舵トルクが所定以下の時、係合部材は被係合部に係合せず、緩衝部材によって、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減でき、操舵トルクが所定の中間範囲の時、予圧用の弾性体は、予圧作用によって、振り剛性を段階的に高くする一方、操舵トルクが上昇して所定以上の時、係合部材は被係合部に係合し、摺動体が一对の軸方向溝に周方向に係合して操舵トルクを伝達するため、キレのある操舵感を得ることができる。

【0074】

従って、伸縮軸がトルク伝達・摺動・緩衝機構を兼ね備えている場合に、別途、ヨーク側にも緩衝機構を設けることにより、三段階の捩り剛性特性を備えた伸縮軸を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施の形態に係るカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。

【図 2】

図 1 に示した車両ステアリング用伸縮軸の分解斜視図である。

【図 3】

図 1 の I I I - I I I 線に沿った横断面図である。

【図 4】

操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフ（その 1）である。

【図 5】

操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフ（その 2）である。

【図 6】

操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフ（その 3）である。

【図 7】

本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例について図 3 と同様な横断面図である。

【図 8】

本発明の第 1 実施形態の第 2 変形例について図 3 と同様な横断面図である。

【図 9】

本発明の第 1 実施形態の第 3 変形例について図 3 と同様な横断面図である。

【図 10】

本発明の第 1 実施形態の第 4 変形例について図 3 と同様な横断面図である。

【図 11】

（a）は、本発明の第 2 実施の形態に係るカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図であり、（b）は、（a）の b - b 線に沿った横断面図である。

## 【図 1 2】

(a) は、図 1 1 に示したカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸のサブ組立の部分切欠き断面を含む側面図であり、(b) は、雌軸の部分切欠き断面を含む側面図であり、(c) は、(b) の雌軸を左方から見た雌軸の正面図である。

## 【図 1 3】

第 2 実施形態に係る操舵トルクと回転角度との関係を示すグラフである。

## 【図 1 4】

(a) は、本発明の第 3 実施の形態に係るカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図であり、(b) は、(a) の b-b 線に沿った横断面図である。

## 【図 1 5】

図 1 4 に示したカルダン軸継手付き車両ステアリング用伸縮軸の雌軸の部分切欠き断面を含む側面図である。

## 【符号の説明】

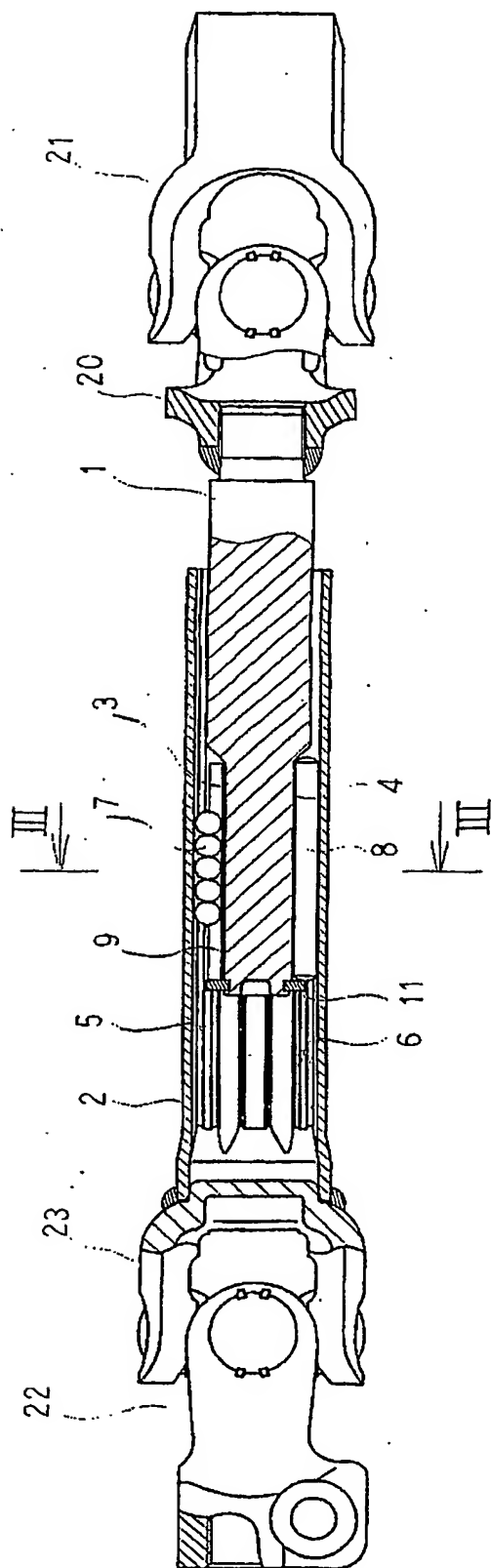
- 1 雄軸
- 2 雌軸
- 3, 4 軸方向溝
- 5, 6 軸方向溝
- 7 ボール (球状転動体)
- 8 ニードルローラー (摺動体)
- 9 板バネ (弾性体)
- 10 周方向溝
- 11 ストッパープレート
- 20, 22 カルダン軸継手
- 21, 23 ヨーク
- 30 緩衝部材
- 31 内環
- 32 外環

- 3 3 ゴム
- 3 4 切欠き（被係合部）
- 3 5 カムフランジ（係合部材）
- 3 6 係合孔（被係合部）
- 3 7 ストッパーピン（係合部材）
- 3 8 キャップ

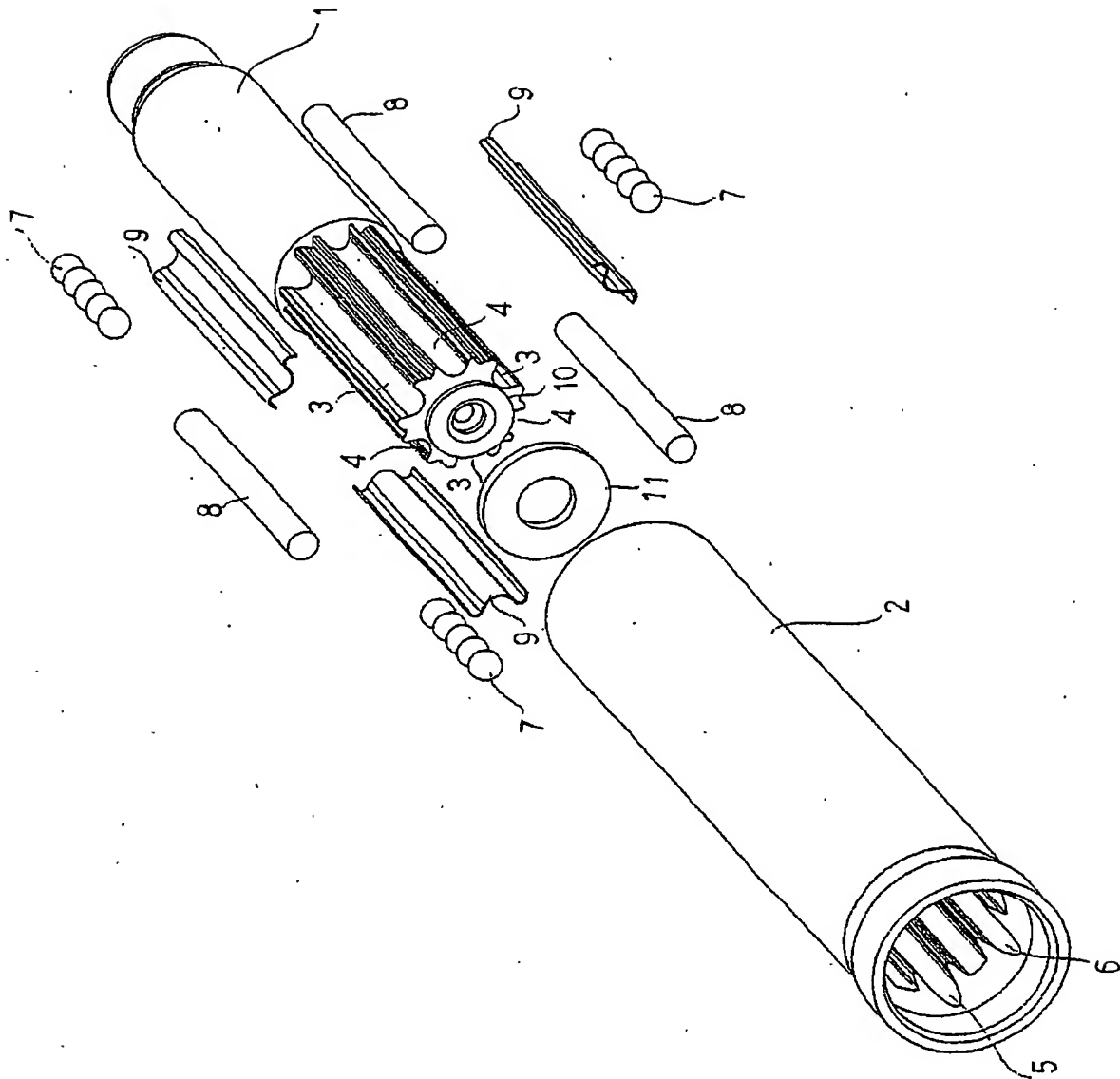
【書類名】

図面

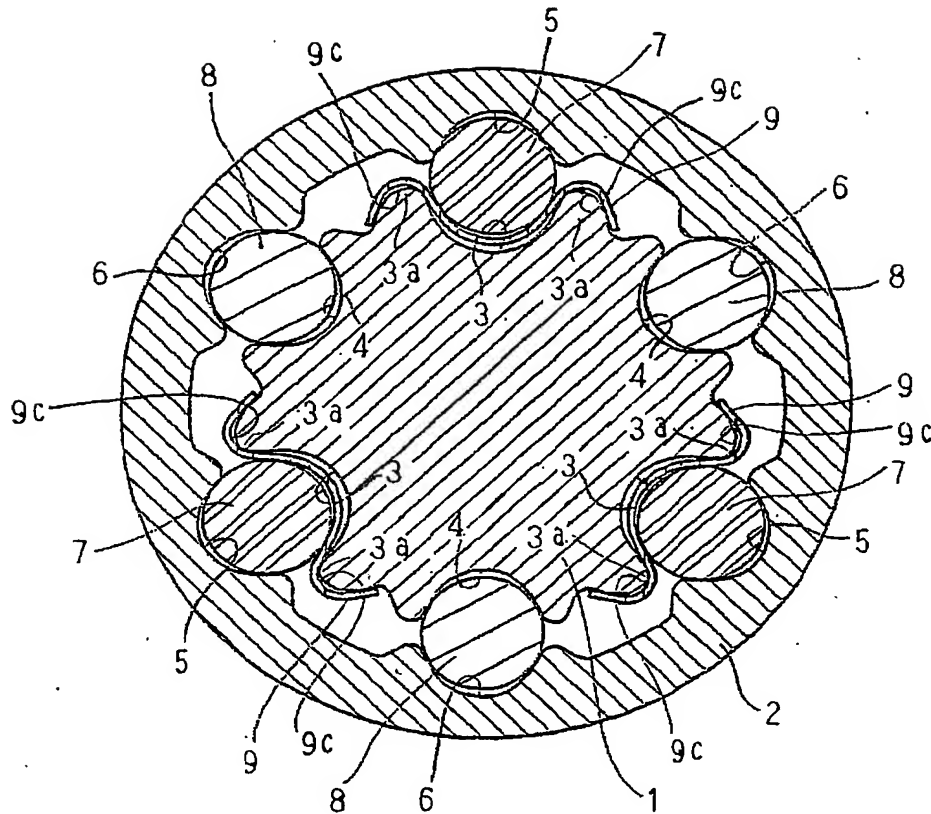
【図 1】



【図 2】

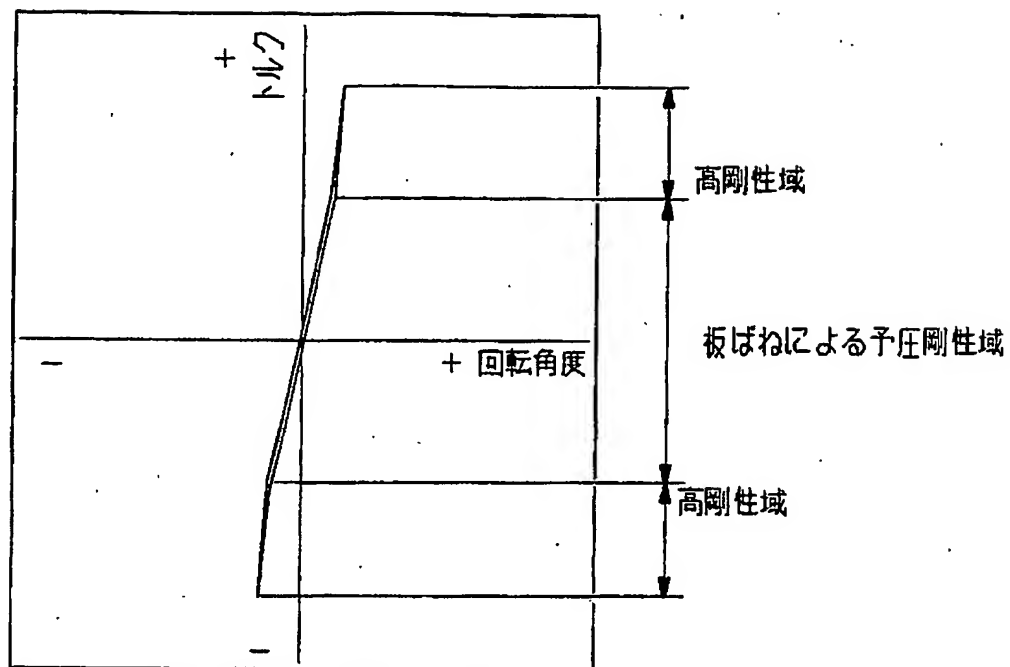


【図3】

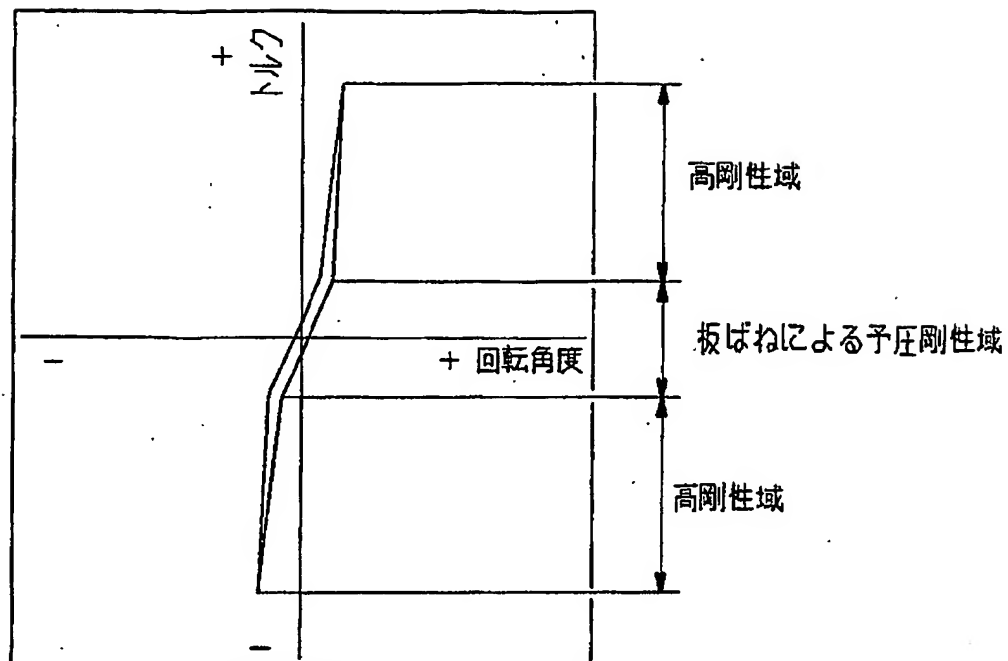




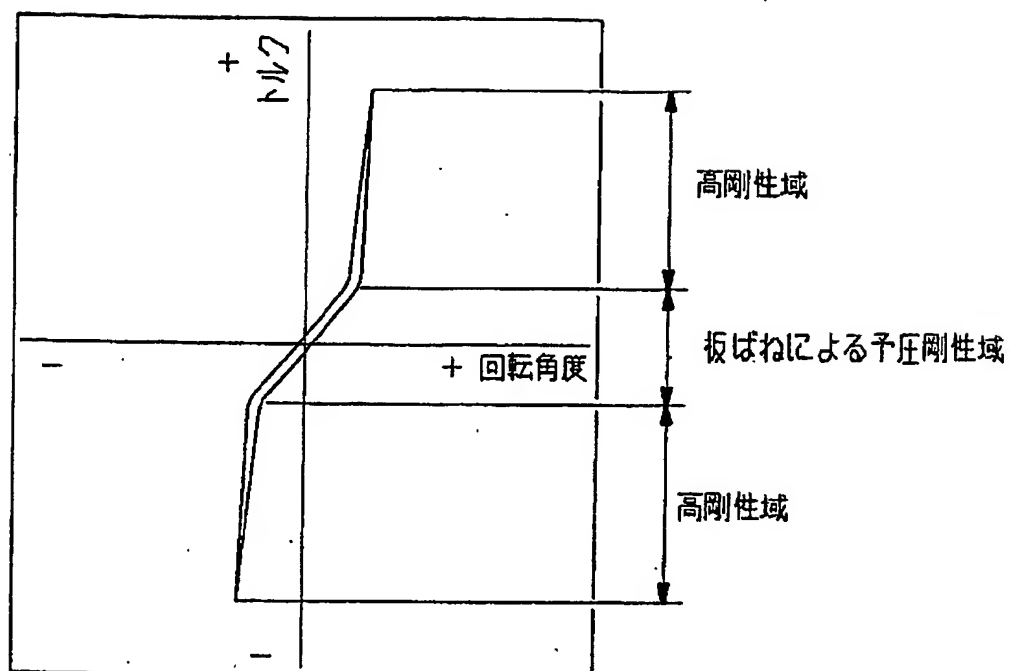
【図 4】



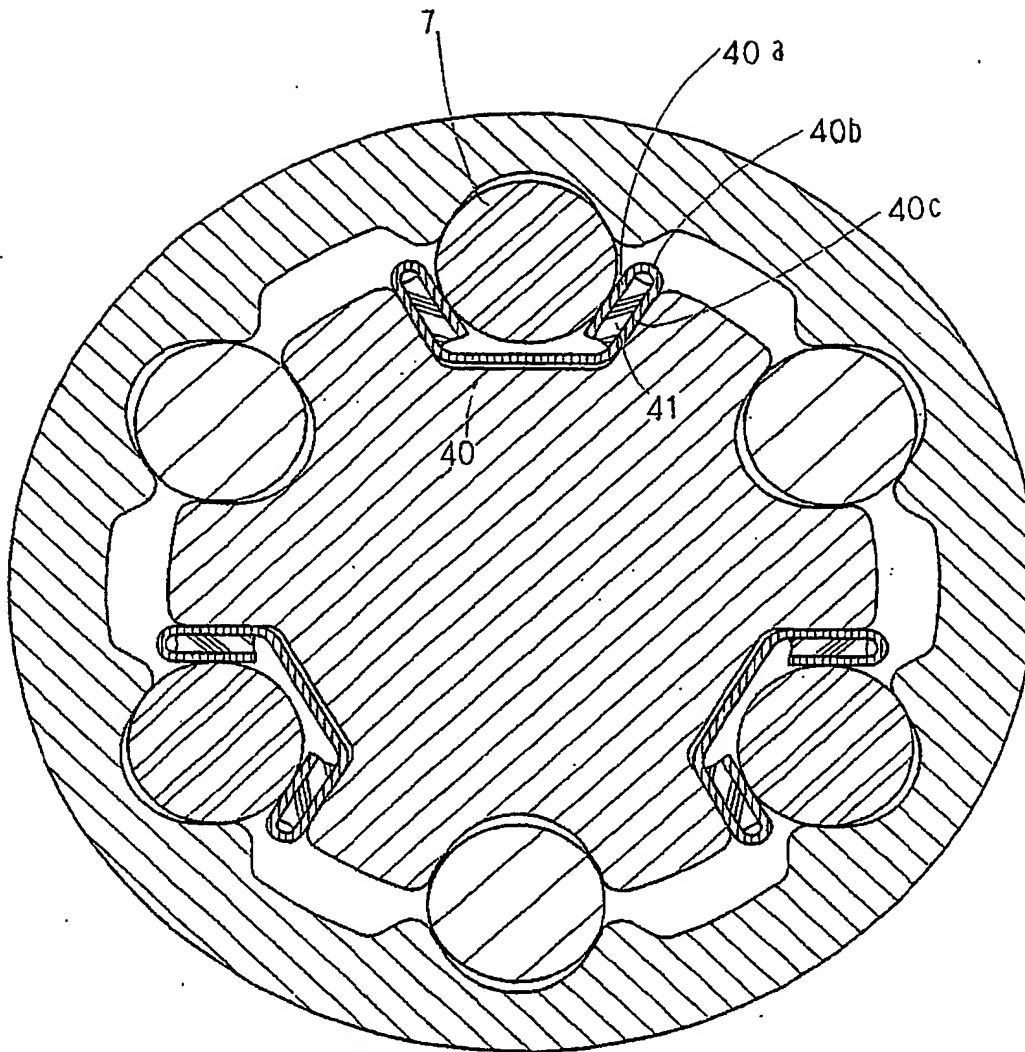
【図 5】



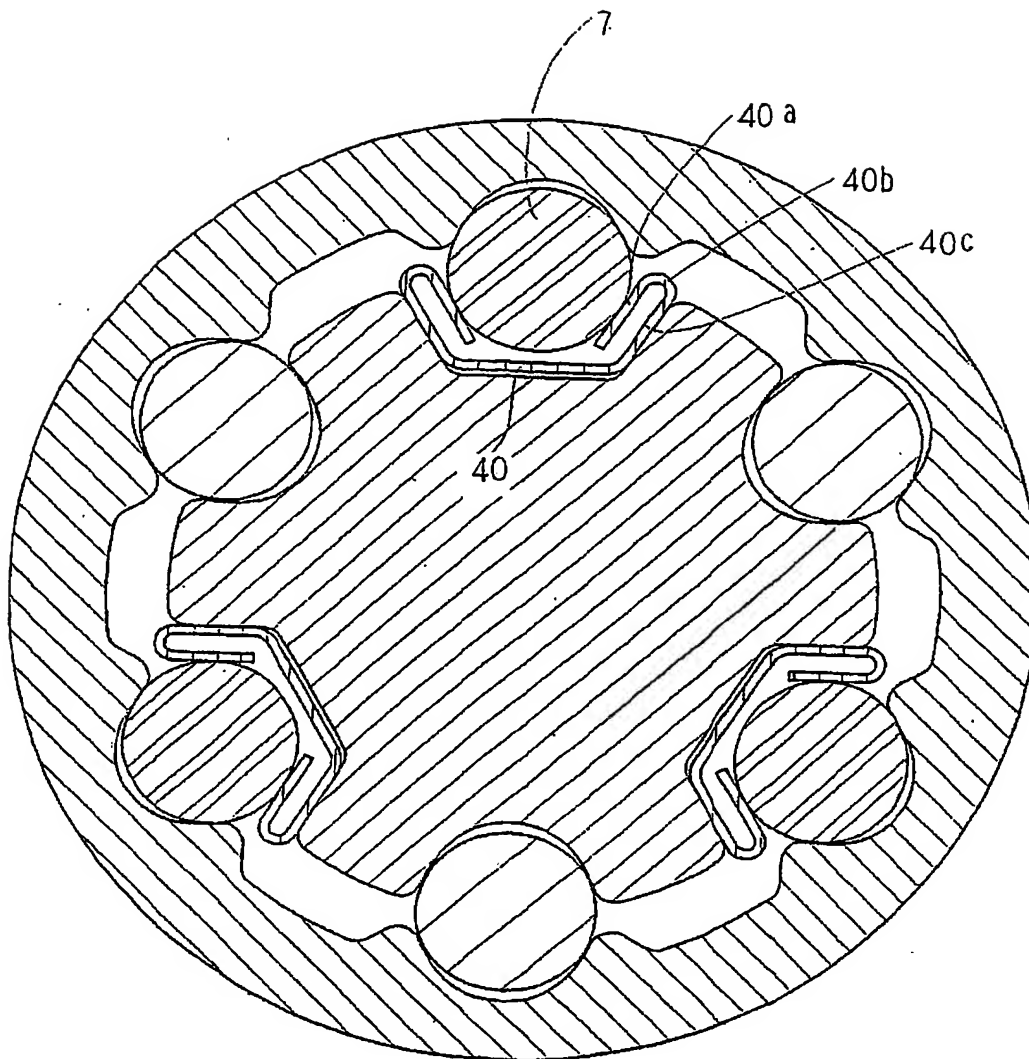
【図 6】



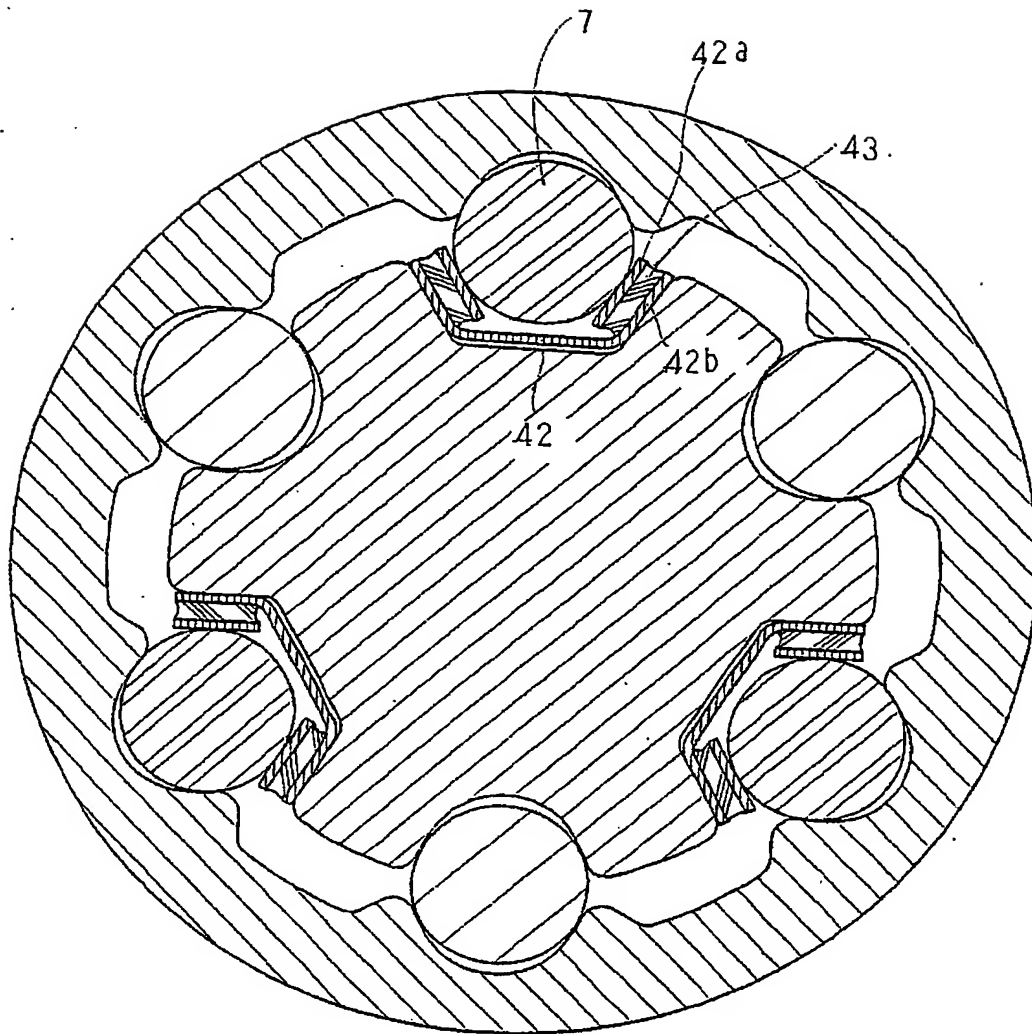
【図 7】



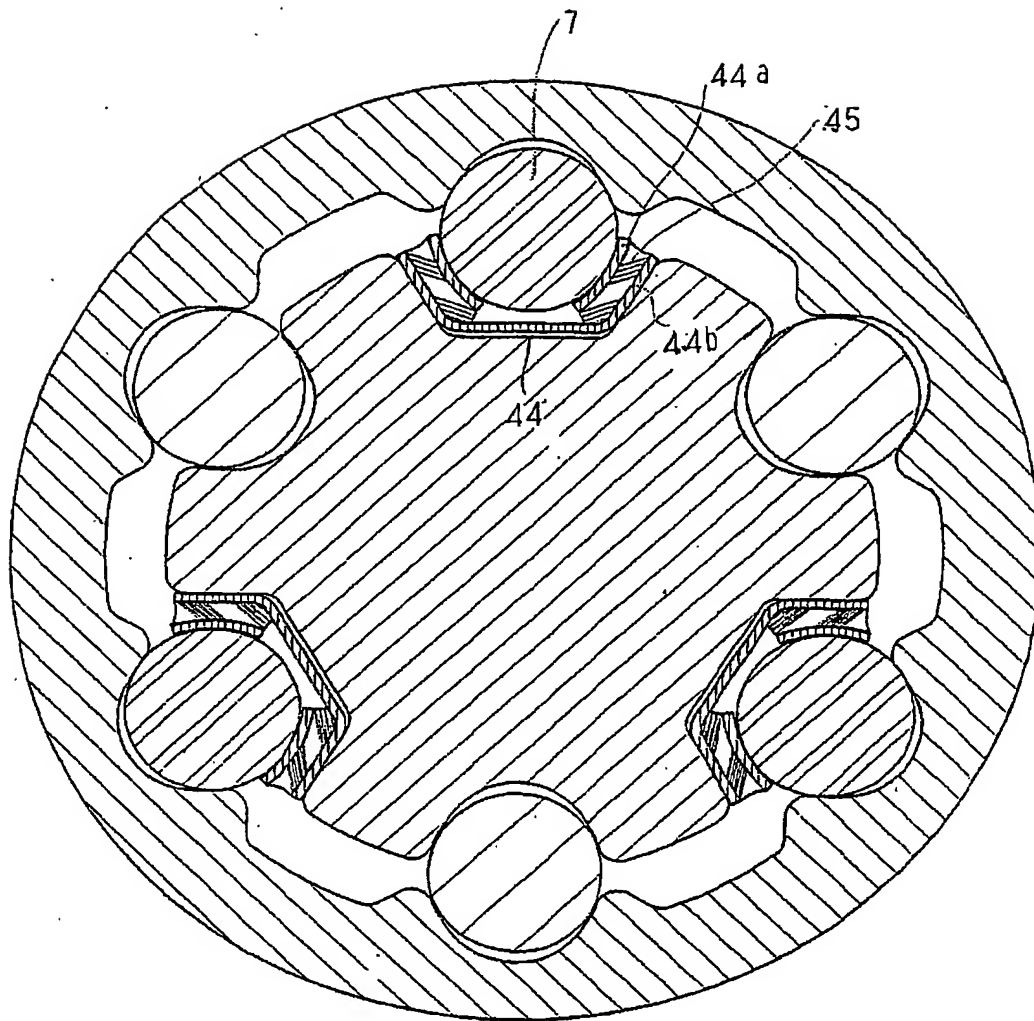
【図 8】



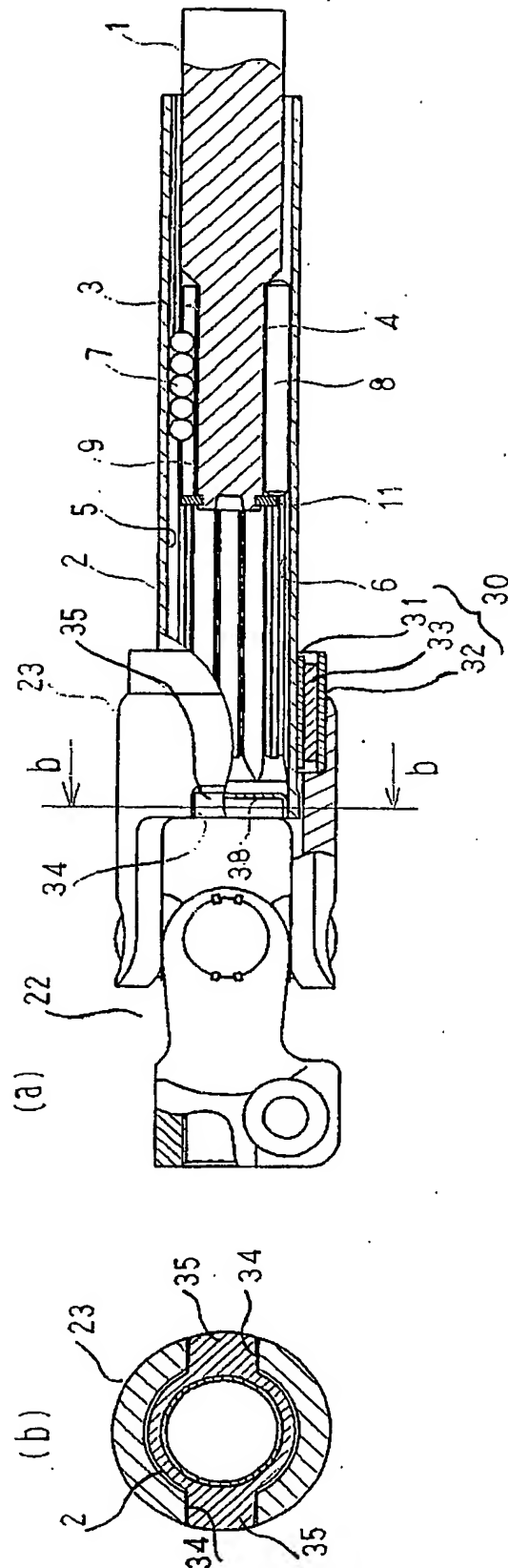
【図 9】



【図 10】

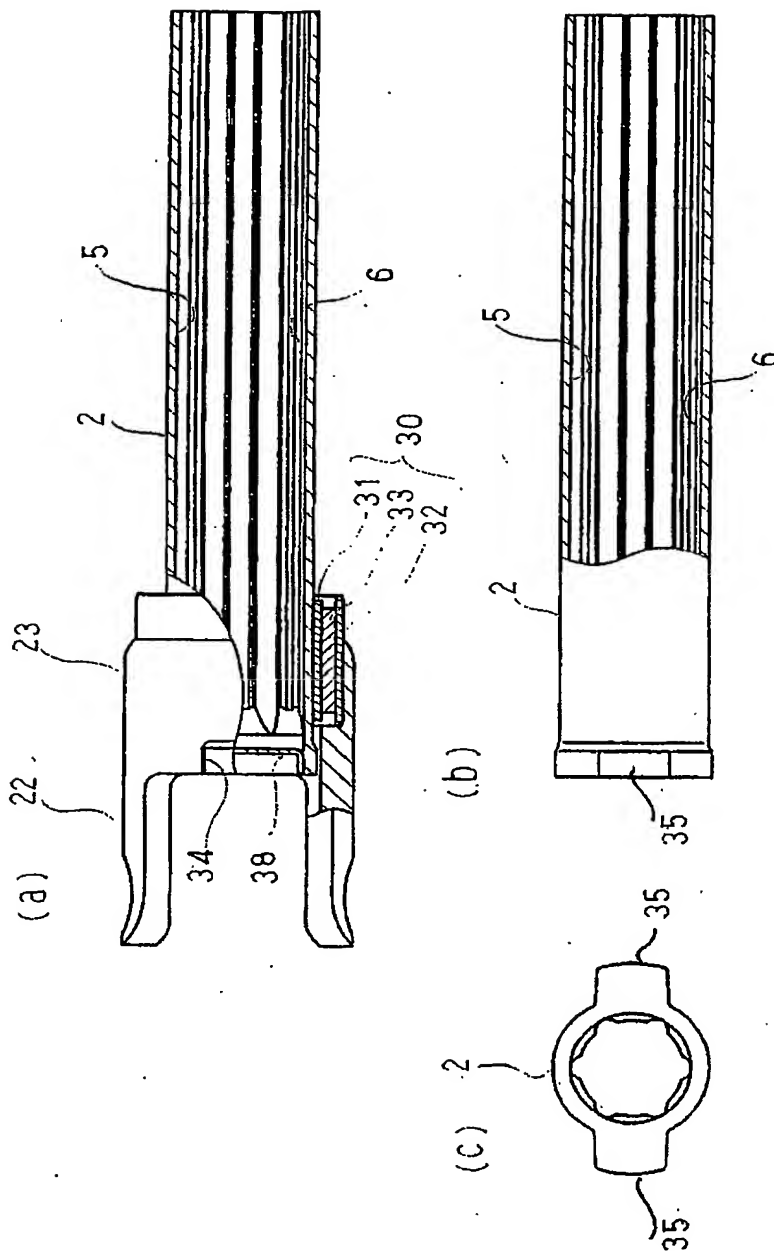


【図 11】

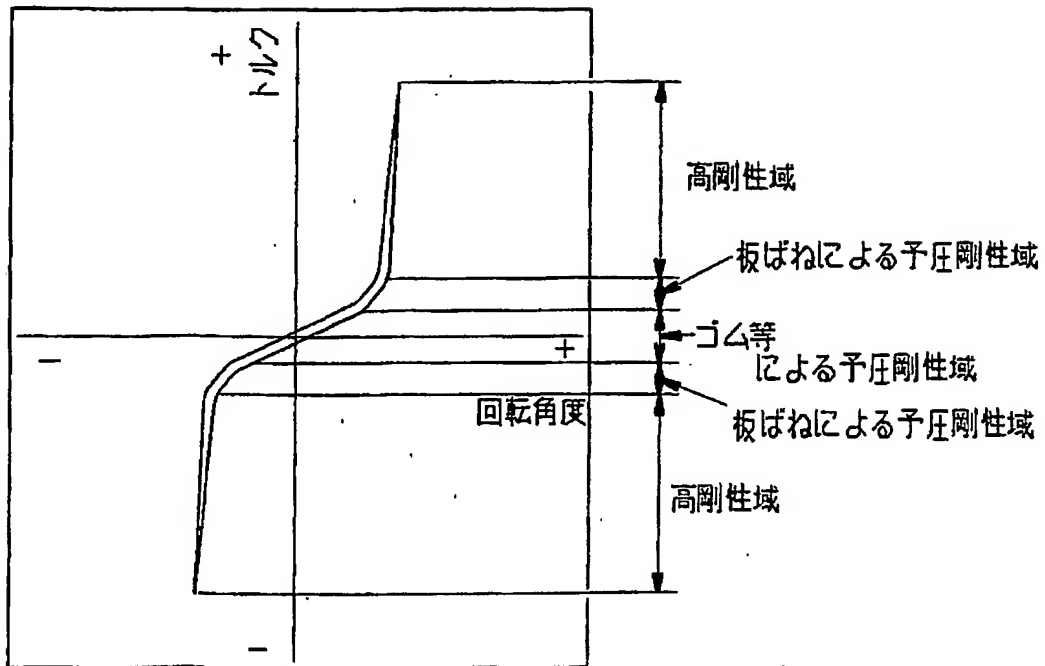




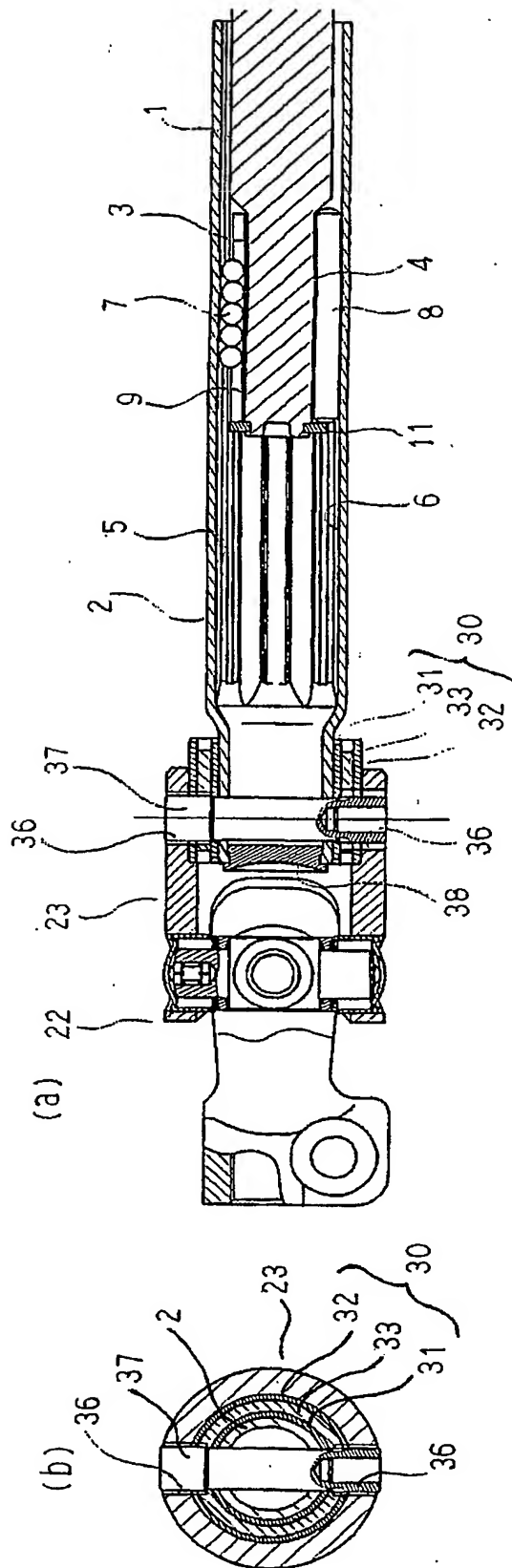
【図12】



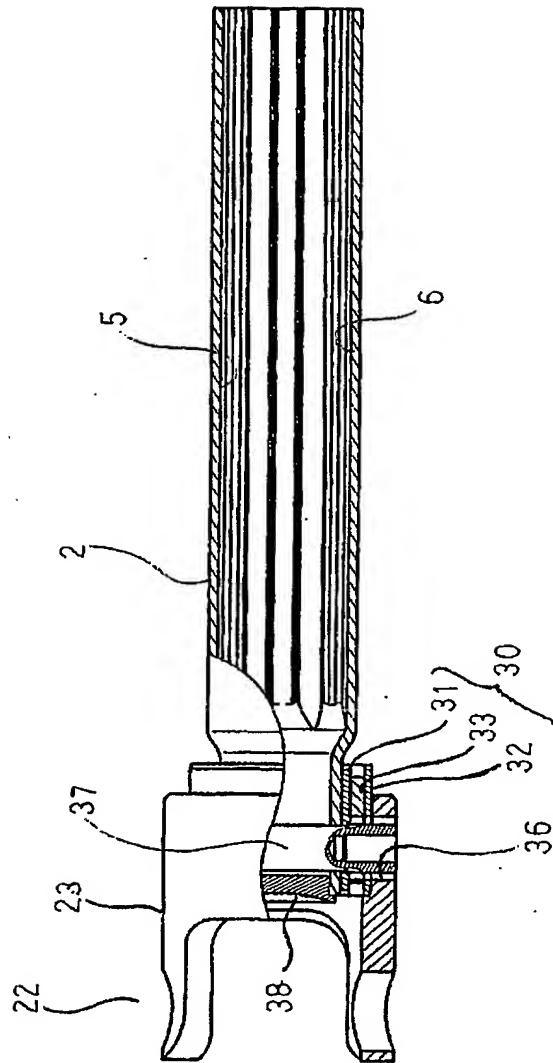
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ガタ付きを確実に防止しながら、安定した摺動荷重により摺動できると共に、高剛性の状態でトルクを伝達でき、しかも、スペースの有効利用や部品点数削減を図りつつ、二段階又は三段階の捩り剛性特性を備えること。

【解決手段】 操舵トルクが所定以下の時、板バネ 9 は、予圧作用により、エンジンルームから伝わってくる不快な音や振動を緩衝して低減する一方、操舵トルクが上昇して所定以上の時、ニードルローラー 8 が一對の軸方向溝 4, 6 に周方向に係合して操舵トルクを伝達できるため、キレのある操舵感を得ることができる。従って、トルク伝達・摺動機構が緩衝機構をも兼ねることから、スペースの有効利用、部品点数削減、及び製造コストの低減を図りつつ、二段階の捩り剛性特性を備えた伸縮軸を提供することができる。

【選択図】 図 1

出願 2000.2-170552

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004204]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区大崎1丁目6番3号

氏 名

日本精工株式会社